

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05183924 A**(43) Date of publication of application: **23.07.93**

(51) Int. Cl.

H04N 9/64
G06F 15/68
G06F 15/68
H04N 1/40
H04N 9/77
H04N 9/79

(21) Application number: **03358748**(22) Date of filing: **28.12.91**(71) Applicant: **SONY CORP**

(72) Inventor: **SAKAI NOBUHIKO**
HASHIMOTO YASUHIRO

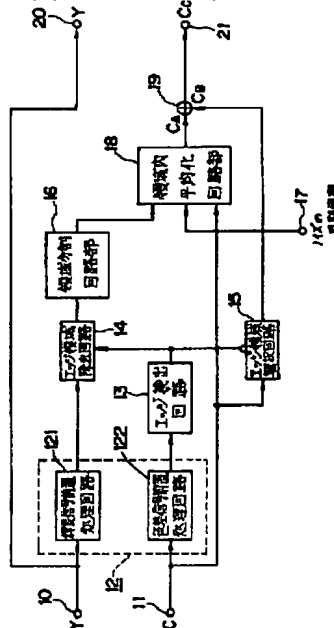
(54) **IMAGE PROCESSOR**

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain the image processor which can remove the noise of a color difference signal without lowering the gradation of colors.

CONSTITUTION: A luminance signal Y from an input terminal 10 and a chrominance signal C from an input terminal 11 are supplied. Concerning the chrominance signal C, an edge detection circuit 13 detects the contour of an image. An edge detecting signal is supplied to an edge area removing circuit 14, and an inverted edge detecting signal is supplied to an edge area selecting circuit 15. The edge area removing circuit 14 executes area division to the luminance signal Y by transmitting a signal out of the detected edge area in the chrominance signal C to an area dividing circuit part 16, and the signal is transmitted to an in-area averaging circuit part 18. In the in-area averaging circuit 18, a chrominance signal CA averaged based on noise cycle information from an input terminal 17 and a chrominance signal CB from the edge area selecting circuit 15 are added by an adder 19.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-183924

(43)公開日 平成5年(1993)7月23日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 9/64

E 8942-5C

G 0 6 F 15/68

3 5 0

8420-5L

4 1 0

8420-5L

H 0 4 N 1/40

1 0 1

C 9068-5C

9/77

8626-5C

審査請求 未請求 請求項の数1(全15頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平3-358748

(22)出願日

平成3年(1991)12月28日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 酒井 順彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 橋本 安弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

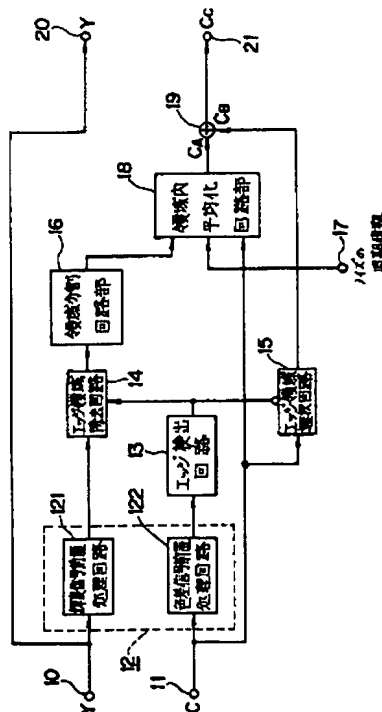
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 色の階調を落とすことなく色差信号のノイズの除去を可能にする画像処理装置の提供を目的とする。

【構成】 入力端子10から輝度信号Yと入力端子11から色信号Cを供給する。色信号Cは、エッジ検出回路13で画像境界を検出する。エッジ検出信号はエッジ領域除去回路14に供給し、反転エッジ検出信号がエッジ領域選択回路15に供給している。エッジ領域除去回路14は、輝度信号Yを色信号Cの検出したエッジ領域外の信号を領域分割回路16に送って領域分割し、領域内平均化回路部18に送る。領域内平均化回路部18は、入力端子17からのノイズ周期情報に基づき平均化を行った色信号C_Aとエッジ領域選択回路15からの色信号C_Bを加算器19で加算している。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像信号を各信号成分毎にデジタル化してノイズリダクションを行う画像処理装置において、上記映像信号における色信号のレベルを検出して画像の境界を検出するエッジ検出手段と、

該エッジ検出手段からの出力信号で上記映像信号成分の輝度信号で形成する画像領域に対し上記エッジ領域外の領域の輝度信号レベルに応じて画像の境界を分割する領域分割手段と、

該領域分割手段からの輝度信号及び画像領域内に有する色信号のノイズ周期よりも大きな複数の画素からなる最小平均化領域を設定して1画素ずつ移動させながら信号処理が施されていない色信号に対して平均化処理を行う領域内平均化手段と、

上記エッジ検出手段からの出力信号を反転した信号で色信号のエッジ領域だけを選択的に抜き出すエッジ領域選択手段と、

上記領域内平均化手段からの出力信号と、上記エッジ領域選択手段からの出力信号を加算して出力する加算手段とを有してなることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、入力された映像信号に画像処理を施して高品質の映像信号に出力させる場合、例えば色信号の圧縮率が高く、歪が出易い映像信号に対して用いて好適な画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】テレビカメラ、ビデオディスク及びスチルカメラ等の映像ソースから静止画の1フレーム分の映像信号を画像処理装置に入力し、この画像処理装置において上記入力映像信号に対して各種信号処理を施して所望の印刷用画像信号を生成し、この印刷用画像信号をプリンタ等の印刷手段に供給して印刷を行うように印刷用の静止画処理システムが開発されている。

【0003】このような静止画は、同じ画像が長時間衆目に曝され輝度ムラ及び色ムラ等の画質劣化が動画に比べて目立つ傾向があるため、このような画質劣化の原因となる映像信号のノイズを除去する必要がある。従来の画像のノイズ除去手法としては、まず、単なるウィンドウ内の平均化及び空間周波数領域における低域通過フィルタ（以下LPFと略す）等による平滑化の手法がある。

【0004】また、エッジ等画像の重要な情報を損なうことなく、映像信号のノイズを除去する手法として、選択的局所平均化と微小振幅成分除去用の特殊処理が知られている。上記選択的局所平均化とは、エッジまたは線分を検出し、それらが存在しないドットだけについて平均化を行う手法である。特に、汎用性を考慮して提案されたものとしては、例えばCGIP, vol. 9, No. 4, pp. 394-407, April 1979 においてエッジを保ったスムージング反

2

復によるノイズ除去及び局所的画素選択によるスムージングがある。その他、特殊な対象物への専用オペレータ的なものとして種々のアルゴリズムが提案されている。

【0005】微小振幅成分除去用の特殊処理とは、エッジ及び線分等の大振幅の情報を保存し細かい信号のゆらぎを何らかの方法で吸収してしまう方法である。例えば、CGIP, vol. 8, No. 8, pp. 121-126, August 1978 に提案されている方法は、ヒステリシス特性を作り、それによってノイズを吸収するヒステリシススムージング、ウィンドウ内での中間値（メジアン）を出力するメジアンフィルタ及び入力信号の振幅に依存した座標系において低域フィルタリングを行い低振幅成分だけを除去してしまうEフィルタ等が知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のノイズ除去の方法は、細かい信号のゆらぎを画像の局所領域において除去するものである。ところが、例えば静止画像において建物の平面部や背景のように比較的広い範囲で、かつ色の変化が少ないところで生じる色ムラ等のノイズは、映像信号のノイズが原因であるが、この映像信号のノイズを除去することができなかった。

【0007】また、画像を圧縮、伸張した場合に生じる複数のドットで構成するブロック的な領域に含まれるノイズ等は、従来のノイズ除去の方法で処理できず、出力映像信号に残ってしまう。

【0008】これらの取り除けないノイズに対する画像処理の方法として考案された方法は、上述した背景と建物を例に説明すると、背景と建物のエッジ検出することで背景と建物の領域を分割し、それぞれの領域、すなわち背景領域と建物領域の色信号を平均化して、平均化による平均値でそれぞれの上記背景領域と上記建物領域を塗り潰す方法がある。

【0009】しかしながら、上述したノイズ改善方法では、広い領域に亘って色信号が緩やかな変化を示す、例えば色が少しずつ変化している部分を全く無視して全て同一の一定色になってしまう。

【0010】そこで、本発明は上述の実情に鑑み、除去すべき色信号のノイズがどの場所に存在していても色の情報、すなわち色相や濃度（階調）の変化等を損なうことなく画像に生じているノイズだけを除去することができる画像処理装置の提供を目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明に係る画像処理装置は、映像信号を各信号成分毎にデジタル化してノイズリダクションを行う画像処理装置において、上記映像信号における色信号のレベルを検出して画像の境界を検出するエッジ検出手段と、該エッジ検出手段からの出力信号で上記映像信号成分の輝度信号で形成する画像領域に対し上記エッジ領域外の領域の輝度信号レベルに応じて画像の境界を分割する領域分割手段と、該領域分割手

3

段からの輝度信号及び画像領域内に有する色信号のノイズ周期よりも大きな複数の画素からなる最小平均化領域を設定して1画素ずつ移動させながら信号処理が施されていない色信号に対して平均化処理を行う領域内平均化手段と、上記エッジ検出手段からの出力信号を反転した信号で色信号のエッジ領域だけを選択的に抜き出すエッジ領域選択手段と、上記領域内平均化手段からの出力信号と、上記エッジ領域選択手段からの出力信号を加算して出力する加算手段とを有してなることにより、上述した課題を解決する。

【0012】上記エッジ検出手段は、例えば差分型マスクオペレータの一つである拡張ソーベルオペレータを用いる。この拡張ソーベルオペレータは、 S/N 比が低い画像に対して予め設定したある閾値以上の画素を検出することでエッジ検出を行っている。

【0013】また、上記領域分割手段は、供給された輝度信号に対して上記エッジ検出手段から供給される出力信号により上記エッジ検出手段で検出された領域を除いた領域をさらに反復領域合併法で分割している。上記反復領域合併法は、例えば基準とする画素を設定し、この画素のレベルに対して上下左右の4方向の画素のレベル差が0、または±1の領域を合併し一つの領域とする方法である。

【0014】上記領域内平均化手段は、例えば画像表示した際に見える色ムラ等のノイズの周期を検出して供給し、このノイズ周期に関する情報に応じて上記最小平均化領域をノイズ周期より大きく設定して平均化を行い、上記最小平均化領域内の全画素の色差信号の値を置換している。

【0015】

【作用】本発明に係る画像処理装置は、映像信号を各信号成分毎にデジタル化した信号の色信号に対してエッジ検出を行い、上記映像信号成分である輝度信号の形成する画像領域に対して色信号で検出されたエッジ領域外の領域を1個以上の領域に領域分割して画像領域内に有する色信号のノイズ周期よりも大きな複数の画素からなる最小平均化領域を設定して1画素ずつ移動させながら、信号処理が施されていない色信号に対して平均化処理を繰り返し行い、上記平均化処理された出力信号と、色信号のエッジ領域の出力信号を加算して出力することにより、色信号のノイズを色の階調性を損なうことなく除去する。

【0016】

【実施例】以下、本発明に係る画像処理装置の一実施例について図面を参照しながら説明する。

【0017】図1は色信号に含まれるノイズを低減させるための本発明の画像処理装置の概略的なブロック構成を示す。映像信号を各信号成分毎にデジタル化してノイズリダクションを行う際に供給される映像信号は、入力端子10、11を介してそれぞれ輝度信号Yと色信号

4

Cに分離した成分が供給される。

【0018】ここで、本実施例において特に、色信号は、色差信号 $(R-Y)$ 、 $(B-Y)$ を対象としている。また、この輝度信号Yと色差信号Cは、この画像処理装置による画像処理に際して前処理としてブロック単位平滑化回路12に設けた輝度信号前置処理回路121と色差信号前置処理回路122でそれぞれ処理対象となる画素を中心に予め複数の画素で構成するブロック領域毎に各信号レベルの平滑化を行って後段の画像処理装置の各回路に供給している。

【0019】本発明に係る画像処理装置は、上記映像信号における色信号のレベルを検出して画像の境界を検出するエッジ検出手段であるエッジ検出回路13と、該エッジ検出回路13からの出力信号で上記映像信号成分の輝度信号で形成する画像領域に対し上記エッジ領域外の領域の輝度信号レベルに応じて画像の境界を分割する領域分割手段であるエッジ領域除去回路14及び領域分割回路部16と、該エッジ領域除去回路14及び領域分割回路部16からの輝度信号及び画像領域内に有する色信号のノイズ周期よりも大きな複数の画素からなる最小平均化領域を設定して1画素ずつ移動させながら信号処理が施されていない色信号に対して平均化処理を行う領域内平均化手段である領域内平均化回路部18と、上記エッジ検出回路13からの出力信号を反転した信号で色信号のエッジ領域だけを選択的に抜き出すエッジ領域選択手段であるエッジ領域選択回路15と、上記領域内平均化回路部18からの出力信号と、上記エッジ領域選択回路15からの出力信号を加算して出力する加算手段である加算器19とで構成している。

【0020】上記画像処理装置の構成に基づく動作について以下に示す各種の図面や上記図1を必要に応じて参照しながら説明する。

【0021】まず、上記ブロック単位平滑化回路12は、上述した前処理としての輝度信号Yのレベルを平滑化する輝度信号前置処理回路121と色信号Cのレベルを平滑化する色差信号前置処理回路122で構成している。上記ブロック単位平滑化回路12は、それぞれ後段で行われる信号処理が効果的に行われるようにするために予め両信号レベルをそれぞれ一様にする平滑化処理を施す。すなわち、本実施例で例えば1フレーム分の画像(1画面)は、図2に示すように水平方向(X方向)に768ドット及び垂直方向(Y方向)に480ドットで構成されている。

【0022】上記1画面中の任意の画素に対してX方向の座標を i 、Y方向の座標を j で表すとすると、1画面内の座標は (i, j) で表される。このX方向の座標 i は、 $0 \leq i \leq 767$ 、Y方向の座標 j は、 $0 \leq j \leq 479$ の範囲で表される。従って、一般的に任意の画素Pの座標 (i, j) に隣接する画素Qの座標は $(i+1, j)$ と表せる。上記任意の画素Pは、例えば8ビットの輝度信

5

号Yのデータ及びそれぞれ2個の8ビットの色差信号(R-Y), (B-Y)のデータが割り当てられている。

【0023】上記輝度信号前置処理回路121は、図3(A)に示すように、画像処理対象とする画素Pを中心に3×3ドット単位のブロックに切出して、このブロックを構成する9個の輝度信号Yの画素の平均値を上記画素Pの輝度信号Yの値とする。同様に、図3(B)に示すように、隣接する画素Qの輝度信号Yの値も画素Qを中心に切出したブロックに含まれる3×3ドットの平均値で表している。1画面の全画素に対して上述した平滑化を行っている。輝度信号前置処理回路121は、この平滑化された各画素の輝度信号の値を上記エッジ領域除去回路14に供給している。

【0024】また、上記色差信号前置処理回路122は、図4に示すように、画像処理対象とする画素Pを中心に3(X方向)×5(Y方向)ドット単位のブロックに切出して、このブロックを構成する15個の色差信号(R-Y), (B-Y)の画素の平均値をそれぞれ別個に計算して上記画素Pの色差信号(R-Y), (B-Y)の値とする。色差信号前置処理回路122は、この

$$\begin{aligned} f1x(k, 1) &= f1(i+1, j-1) + 2f1(i+1, j) + f1(i+1, j+1) \\ &\quad - f1(i-1, j-1) - 2f1(i-1, j) - f1(i-1, j+1) \cdots (1) \\ f1y(k, 1) &= f1(i-1, j+1) + 2f1(i, j+1) + f1(i+1, j+1) \\ &\quad - f1(i-1, j-1) - 2f1(i, j-1) - f1(i+1, j-1) \cdots (2) \end{aligned}$$

と表される。

【0028】同様に、色差信号(B-Y)について画素Pに関するX方向のエッジ信号 $f2x(i, j)$ 及び $f2y(i, j)$ も $f2(k, 1)$ を用いて表現される。すなわち上記ソーベルオペレータは、処理対象とする画素Pを中心として3×3ドット毎のブロックに切出す

$$\begin{aligned} f1(i, j) &= \{f1x(i, j)^2 + f1y(i, j)^2\}^{1/2} \cdots (3) \\ f2(i, j) &= \{f2x(i, j)^2 + f2y(i, j)^2\}^{1/2} \cdots (4) \end{aligned}$$

と定義している。

【0030】本実施例では、上記エッジ信号 $f1(i, j)$ 及び $f2(i, j)$ の2乗和を計算して、上記2乗和がある閾値以上の値を有する画素をエッジとしてみなしている。

【0031】より具体的に図6に示すエッジ検出対象となる画像において色差信号(R-Y)を例に挙げて説明する。図6(A)は、あるY方向のエッジラインELを中心として左側の画素の値が1、右側の画素の値が200であると仮定する。前記式(1)より $f1x(i, j)$ の値は、上記エッジラインELを挟む2列の画素ラインで796となる。一方、他の画素はゼロになる。

【0032】また、前記式(2)を用いて計算すると、 $f1y(i, j)$ の値は、どの画素についてもゼロになる。従って、前記式(3)によって定義されるエッジ信号 $f1(i, j)$ の値は、 $f1x(i, j)$ の値で表されて図6(B)に示すように図6(A)のエッジラインELを挟

6

平滑化された各画素の色差信号の値を上記エッジ検出回路13に供給している。

【0025】上記エッジ検出回路13は、供給される色差信号Cに関して1画面内のエッジ部、すなわち色の変化の大きな部分を検出する回路である。本実施例においてエッジ検出回路13は、主に局所的な濃度変化を検出する目的で設計された差分型マスクオペレータの一つである拡張ソーベル(Sobel)オペレータを使用する。上記拡張ソーベルオペレータは、線形1階差分のソーベルオペレータをS/N比が低い画像に適用できるように改善したオペレータである。

【0026】まず、簡単のためソーベルオペレータについて図5に示す画素毎に異なる重み係数の対応関係を参照しながら説明する。1画面内の任意の座標(k, 1)における色差信号(R-Y), (B-Y)の値をそれぞれ $f1(k, 1)$ 及び $f2(k, 1)$ として表す。また、処理対象とする画素Pの座標は(i, j)とする。

【0027】このときソーベルオペレータによる色差信号(R-Y)について、画素Pに関するX方向のエッジ信号 $f1x(i, j)$ 及びY方向のエッジ信号 $f1y(i, j)$ は、

と、X方向及びY方向についてそれぞれ図5(A)及び図5(B)に示す9個の重み係数(0, ±1又は±2)が座標に対応してかけて表されている。

【0029】さらに、画素Pの色差信号(R-Y), (B-Y)についてのエッジ信号 $f1(i, j)$ 及び $f2(i, j)$ は、それぞれ

む2列の画素からなるエッジ部分EP1でのみ796となり、他の領域はゼロになる。この場合、色差信号(B-Y)について全画素の値が同一と仮定すると、エッジ信号 $f2(i, j)$ の値は全画素についてゼロになる。このため、上記エッジ信号 $f1(i, j)$ 及び $f2(i, j)$ の2乗和を計算すると、図6(B)に示したエッジ部分EL1の領域だけ値を有し、予め設定した閾値を越えることになる。従って、上記閾値を越えたエッジ部分EL1は、エッジとして検出されることになる。

【0033】このように図6(A)と図6(B)とを対比して明らかなようにソーベルオペレータによるエッジ検出する場合、上記エッジラインELを含む所定幅の領域がエッジ部分として検出される傾向にある。

【0034】また、本実施例では、実際に上記ソーベルオペレータに代わって拡張ソーベルオペレータを使用している。この拡張ソーベルオペレータは、処理対象となる画素Pに関するX方向のエッジ信号を求める色差信号

7

(R-Y)について図7(A)に示す処理対象の画素Pを中心として5(X方向)×3(Y方向)ドットのブロック単位で切出して、15個の画素についてそれぞれ重み係数(0、±1又は±2)を対応させている。一方、Y方向のエッジ信号を求めるために図7(B)に示す3(X方向)×5(Y方向)ドットのブロック単位で切出して、15個の画素についてそれぞれ重み係数(0、±1又は±2)を対応させている。このようにして上記X方向のエッジ信号と上記Y方向のエッジ信号との2乗和の平方根を計算して拡張ソーベルオペレータによる色差信号(R-Y)についてのエッジ信号が求められる。同様に拡張ソーベルオペレータによる色差信号(B-Y)に関するエッジ信号も求められる。

【0035】この拡張ソーベルオペレータによれば、演算対象となるブロックの画素数がそれぞれの色差信号に応じて3から5に増加していることから、エッジ検出される領域の幅が広がる傾向がある。例えば図6(A)に示した画像に対して拡張ソーベルオペレータを作用させると、検出されるエッジ部は、ソーベルオペレータを作用させたときの図6(A)に示すエッジラインELを中心に挟む2列の画素より広い4列の画素よりなる部分EL2になる。この拡張ソーベルオペレータによれば入力画像のS/N比が低い場合でもエッジ部を確実に検出することができる。

【0036】このような方法で本実施例のエッジ検出回路13は、色差信号によってエッジ検出を行って検出したエッジ部の画素の座標が必要か否かを示すレベルをエッジ領域除去回路14及びエッジ領域選択回路15にそれぞれ供給している。ここで、上記エッジ領域除去回路14と上記エッジ領域選択回路15の制御動作は、後述するようにエッジ領域を除去した領域を用いる場合とエッジ領域を用いる場合とこれらの回路の制御動作は全く逆であるから、この場合、上記エッジ領域選択回路15への供給する座標データに対応するレベルは、エッジ領域除去回路14への制御信号のレベルを反転させた信号になる。

【0037】エッジ領域除去回路14は、輝度信号前置処理回路121から供給される平滑化された輝度信号Yを入力している。この輝度信号Yは、供給される制御信号に応じてエッジ領域除去回路14の動作が行われて全画面領域内のエッジ部分を除いた輝度信号が領域分割回路部16に供給される。

【0038】また、上記エッジ領域選択回路15は、入力端子11を介して入力された何ら画像処理を施されていない色差信号Cを入力している。エッジ領域選択回路15は、エッジ領域の色差信号のみを通過させる回路である。このエッジ領域選択回路15からの出力信号は、加算器19の一端側に供給する。上記エッジ部分以外の領域の信号レベルは、全てゼロレベルにしている。

【0039】ところで、上記エッジ検出回路13は上述

8

したように色差信号Cの変化だけでエッジ検出を行っているため、本来の画像中にエッジ部分が含まれているにもかかわらずエッジとして検出されない場合がある。このようにエッジとして検出されない部分は、ほとんど輝度信号Yでの変化が明瞭な場合である。このことより上記領域分割回路部16は、1画面の内で上記エッジ検出回路13で検出されたエッジ領域を除く画面領域を輝度信号Yのレベルに応じて1個または複数の領域に分割する。分割の方法は、例えば反復領域合併法を使用する。

10 【0040】領域分割回路部16において行われる反復領域合併法について図8に示す領域分割の一例を参照しながら具体的に説明する。分割対象となる画面は簡単に理解されるようにするため画素を15×9ドットで1ブロック単位として用いる。また、図8に示す画面の斜線部EPは、色差信号Cで検出されたエッジ領域を示す。図8に示す画面において上記エッジ領域を除く各画素内に示す数値は、輝度信号Yのレベルを示している。

20 【0041】この場合、先ず、図8において右上端の輝度信号レベル10の画素P1を基準に上下左右の4方向に隣接する画素に対して相互の輝度信号Yのレベル差が0、又は±1の画素を有する領域を合併した同一の領域としてまとめる。図8における上記画素P1を基準にした合併領域R1は、領域を示す領域ラインRL1で区切られた領域になる。次に、上記領域ラインRL1に隣接する画素の中で最上部に位置する画素P2のレベル12を基準にして同様に上下左右の4方向に隣接する画素に対して相互の輝度信号Yのレベル差が0、又は±1の画素を有する領域を合併した同一の領域をR2として求めている。この領域R2は、領域ラインRL1、領域RL2及びエッジ部EPのラインで囲まれた領域になる。

30 【0042】このようにして輝度信号Yのレベルに応じて画面を分割すると、図8に示す画面はそれぞれ図8に示す太い実線で領域が区切られる。図8の画面は、上述した領域区分の関係をを用いて各領域に画面分割すると、図9に示す領域R1～R9まで9つに分割される。

40 【0043】上記領域分割回路部16は、上述した手順に従って分割した領域の情報を領域内平均化回路部18に供給している。この領域内平均化回路部18は、入力端子11を介して何ら信号処理を受けていない色差信号Cと入力端子17を介して除去すべきノイズの周期情報NRIが入力されている。

【0044】領域内平均化回路部18は、供給された輝度信号Y及び色差信号Cに対して後述するノイズの周期に応じて分割された領域内のレベルを用いて領域内のレベルの平均化を行っている。より具体的な画像の領域内平均化について図10に示す画像をを参照しながら説明する。

50 【0045】画像30は、後述するモニタ上で視覚的にとらえたものである。この画像30は、後方の広い背景31を設けて画面中央部に人物32を配している。本発

明の画像処理回路において、上記領域内平均化回路部18の平均化処理を行う以前の信号の画像は、上記領域分割回路部16での輝度信号Yの領域分割によって先ず、大きな領域の区分を成す背景31と人物32の領域に分割され、さらに、人物32の領域内を分割して頭髮33、顔34、首35及び体36の4つに分割されている。

【0046】次に、図10に示した画像30の要部拡大した図11を参照しながら説明する。この図11は、要部拡大することによって例えば上記背景31の中にノイズ40が部分的に含まれているのがモニタ上で確認された。また、この画面30の背景31は画面上方31aから画面下方31bに向かって色差信号が徐々に変化している。

【0047】ここで、上記背景31の左上隅の1画素P_Uと背景31の左下隅の1画素P_Dの色差信号の値を例に挙げてみる。上記画素P_Uの色差信号は(R-Y) = “120”、(B-Y) = “80”であった。また、上記画素P_Dの色差信号はそれぞれ(R-Y) = “85”、(B-Y) = “80”であった。単純に、これらの値を用いて従来から行われている上記背景31の領域内の平均化を行うと、色差信号(R-Y)は、レベル“120”とレベル“85”を平均してレベルは“102.5”になる。上記領域31の色差信号(R-Y)の平均レベルは四捨五入するとレベル“103”になる。

【0048】もう一方の色差信号(B-Y)は、レベル“80”になる。このように領域内平均化回路部18は、画素P_Uと画素P_Dに存在した色差信号(R-Y)のレベル差35を略々半分のレベル差=“17”に減じてしまう。上述したようにこの画像30の背景31に含むノイズ40は、平均化処理によってなくなるが、元来画像30が有していた色のなだらかな階調性を失われてしまう。

【0049】上述した色差信号の階調性を損なうことなく、上記ノイズ40を除去する方法として本発明の画像処理装置は、上記領域内平均化回路部18で入力端子17を介して入力される画像内に現れるノイズの周期T_Nを入力してこのノイズ周期をT_Nを基にノイズが占める画素領域42を含む最小平均化領域R_{MAV}として設定する。さらに、背景画面31のノイズ40の一つを要部拡大すると図12に斜線で示す画素領域40aが現れる。ここで、示す格子領域41は、モニタの1画素を示す。この画素領域40aは、例えば最大縦方向に6画素、最大横方向に8画素の48画素にノイズを有していることが判明した。ノイズを有する画素は、最大6×8画素=48画素の大きさをもつことから、色差信号を平均化するための最小平均化領域R_{MAV}は、縦方向及び横方向共に10画素ずつを有する100画素に設定している。

【0050】上記領域内平均化回路18において、図13に示す画面30内の格子領域は、前記した図17の格

子領域40aと同じ1画素を示している。図13に示す最小平均化領域R_{MAV}は、2×2=4画素としている。この最小平均化領域R_{MAV}が移動する場合移動前の最小平均化領域R_{MAV}は破線で表し、移動後の最小平均化領域R_{MAV}は実線で示す。例えば最小平均化領域R_{MAV}の左上隅を起点とする矢印Aで2×2画素の最小平均化領域R_{MAV}の移動方向を示すならば、横方向の移動は移動パターン(a)、縦方向の移動は移動パターン(b)及び斜め下方向への移動は移動パターン(c)で示す通り1画素ずつ移動させる。

【0051】上記最小平均化領域R_{MAV}において移動の基準位置を示す左上隅の画素に注目すると上記最小平均化領域R_{MAV}は、図13に示す矢印Aの軌跡が示すように平均化の処理を行う際に1画素ずつ上下左右にずらして一度通過した画素を通らないように効率よく走査する。この現在の上記基準位置を含む最小平均化領域R_{MAV}の画素の色差信号は、各画素が有する色差信号のレベルを平均化した平均値ですべて置換される。

【0052】このような基準画素に基づき各画素を走査しながら、最小平均化領域R_{MAV}内の画素の値で平均化したレベル値の置換処理を1つの分割された領域全体に対して行う。

【0053】図14は、背景画像31の領域内に斜線で示すエッジ部43を含んで基準画素を1画素ずつ走査した上記最小平均化領域R_{MAV}(図14の場合5×5画素にしている)が上記エッジ部43の領域とオーバーラップした場合を示すものである。このように最小平均化領域R_{MAV}内にエッジ部43を含んだ場合、この領域R_{MAV}の色差信号の平均値は、上記エッジ部43を除いた最小平均化領域R_{MAV}内の領域44だけを用いて算出している。

【0054】領域内平均化回路部18は、分割領域内において輝度信号Yを用いてエッジと判別された領域の色差信号の値をゼロとして最小平均化領域R_{MAV}を1画素ずつ走査した領域毎に算出した新たな色差信号を前記加算器19の他端側に供給している。

【0055】上記加算器19は、領域内平均化回路部18で平均化されたエッジ領域を含まない新たな色差信号C_Aと前述したエッジ領域選択回路15からのエッジ領域を含む色差信号C_Bを加算して和信号C_Cを生成する。従って、上記和信号である色差信号C_Cは、例えば上記図9に示した画面においてエッジ部EPを除く各領域R1～R9毎に平均化された色差信号と検出されたエッジ部EPの画素の色差信号となる。

【0056】図1に示す画像処理装置において入力端子10を介して供給された輝度信号Yは出力端子20を介してそのまま出力される。また、入力端子11を介して供給された色差信号Cは出力端子21を介して色差信号C_Cを出力する。

【0057】なお、本実施例において色信号Cは、色差

10

20

30

40

50

信号(R-Y)、(B-Y)としてこの画像処理に伴う信号処理を行う説明を行ったが、色信号Cは上記色差信号(R-Y)、(B-Y)に限定されるものでなく、例えば色の各コンポーネント信号である3原色RGBを用いてもよく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の構成を採り得ることは明かである。

【0058】このように構成することにより、本発明に係る画像処理装置は色差信号のエッジ変化の激しい部分を検出してこの領域の色差信号についてはそのまま用い、この上記色差信号レベルの変化の激しいエッジ部分を除く領域については輝度信号Yのレベルに応じて画面をより小さな領域に分割してこの各分割領域に対して色差信号にのっているノイズを色差信号が本来有している色の階調性も損なうことなく平均化して確実に除去する。また、画像処理装置は、効率的に上記色差信号のノイズを除去するため、発生する周期性を有するノイズの最大周期よりも大きく、かつ各分割領域の大きさよりも小さい領域を最小平均化領域として設けて画面を1画素ずつ走査して平均化を行うことによって、例えば静止画映像信号(ビデオ信号)のノイズが階調性を損なうことなく除去される。このため、この画像処理装置は、画像処理装置から出力される静止画信号を用いて印刷されるカラー静止画の画質を向上させることができる。この色差信号のノイズが除去された静止画映像信号はこの他の印刷以外の種々の分野の装置や用途に用いることができる。

【0059】次に、本発明の画像処理装置を用いて電送されてきた静止画の映像信号を処理して新聞等の紙面に掲載する写真として印刷させるための映像信号を生成する画像処理システムに用いたより具体的な例を挙げて参照しながら説明する。

【0060】図15は、上記画像処理システム全体の概略構成を示すブロック図である。この画像処理システム50は、被写体を撮影して撮影した映像を電送する例えば移動可能な撮影電送部51と、上記撮影電送部51から電送されたデータを再生及び画像処理を行う電送先に設置されている画像処理部52及び上記画像処理部52から出力される印刷用データを基にカラー印刷を行うカラー印刷処理部55で構成している。

【0061】上記画像処理システム50の各部について順次説明すると、まず、上記撮影電送部51は、ビデオカメラ等の撮影装置511、上記撮影装置511で撮影した映像を再生する映像再生装置512及び映像再生装置512で撮影した映像の中から1画面(1フレーム分のカラー映像信号)を選択して電話回線、あるいは通信衛星等の伝送路を介して送信する静止画電送装置513で構成している。上記静止画電送装置513は、例えば電送によって画質劣化が発生しないように映像信号をデジタルデータにし、符号処理等が施されたデジタルデータの電送を行って上記画像処理部52にデジタル

画像データを供給している。

【0062】上記画像処理部52は、少なくとも静止画受信機521、受信画像データの表示モニタ522、本発明の画像処理装置を含む画像処理部53及びコンソール部54を有して構成され、この他に例えばビデオディスク装置、ビデオテープレコーダ(VTR)及びテレビジョン(TV)等からの静止画信号をソースとする静止画供給装置523も有している。

【0063】上記静止画受信機521は、伝送路を介して供給される画像データをデコードして映像信号を上記表示モニタ522に供給すると共に、映像信号を輝度信号Yと色差信号Cに分離したいわゆるY/C分離信号をそれぞれホストコンピュータである画像処理部53に送っている。上記Y/C分離信号は、1フレーム分の輝度信号Y及び色差信号C、即ち(R-Y)、(B-Y)である。これらのY/C分離の信号処理は、自動的に(または手動操作によって)行われている。この色差信号(R-Y)、(B-Y)は、共に加色混合による3原色で表されている。また、画像処理部53は、上記静止画供給装置523から供給される信号もまたY/C分離の形式にされた信号を入力している。

【0064】上記画像処理部53は、前述したように供給された輝度信号Y及び色差信号Cを記憶、画像処理を行い、さらに画像処理された信号を印刷用として用いることのできる映像信号に信号処理して出力信号シアンC、マゼンタM、イエローY及びブラックK(以下各色成分をCMYKと略して表示する)を出力する機能を有している。また、この画像処理部53は、上記静止画受信機521、表示モニタ522、コンソール54及び静止画供給装置523の画像処理部52の動作を管理するホストコンピュータの役割も担っている。

【0065】上記コンソール54は、制御用ディスプレイ541、キーボード542、マウス543及び画像処理した画像をモニタする処理画像モニタ544等で構成している。オペレータは、このコンソール54内の処理画像モニタ544を見ながら、キーボード542やマウス543を介して制御用ディスプレイ541で確認作業を行って画像処理部53内の各部の各種動作を制御する。

【0066】画像処理部53は、上述したように色差信号から知られる3原色RGBのデータに対して補色関係にある印刷に用い得るデータとしてCMY及びKの色信号を生成してカラー印刷処理部55に供給する。

【0067】カラー印刷処理部55は、入力された印刷用CMYKデータに応じたカラー印刷を例えば印刷原稿として出力させると、新聞社等のように緊急性を要求される分野での紙面編集システム等に組み込むことによって有効に利用することができる。

【0068】さらに、この画像処理システム50で用いられている画像処理部53の構成及びその動作について

図16に示す概略的なブロック構成を参照しながら説明する。図16に示す画像処理部53は、各種制御プログラムを記憶保持しているROM531、前記静止画受信機521等からの供給される画像データを逐次記憶する例えばハードディスク等の入力画像メモリ532、中央処理ユニット（以下CPUと略す）533、印刷用画像データを記憶する出力画像メモリ534及び入力端子60を介して入力される画像データや出力端子61を介して出力される印刷用CMYKデータ及びコンソール54からの相互に入出力される制御信号の入出力等を行う入出力インターフェース535で構成する。

【0069】上記CPU533は、ROM531に書き込まれている動作プログラムに基づいて上記コンソール54から供給される制御信号に応じて各構成部分の動作制御を行うシステム制御部533a、各種演算を行う演算処理部533b及び供給される画像データや演算処理データ等の作業データを一時格納するワーキングメモリ（主記憶装置）533cからなる。また、入出力信号用のデータバス536は、上記入出力インターフェース535を介して各部に供給される信号線の数になるべく少なくするために用いている。

【0070】この画像処理部53に入力された映像信号は、通常、入力と同時に自動的に入力画像メモリ532にデータバス536を介して供給し記憶されていく。CPU533は、必要に応じて入力された画像データを入力画像メモリ532から読み出して後述する図17に示すフローチャートに沿って画像処理を行っている。

【0071】この画像処理が終了した段階で輝度信号Yとノイズ除去が施された色差信号Ccより形成される映像信号は、印刷用のCMYKよりなる画像データに変換される。この印刷用のCMYKデータは、自動的、またはコンソール54からの操作によって出力画像メモリ534から入出力インターフェース535、出力端子61を介して出力される。

【0072】この画像処理における手順について図17に示すフローチャートを参照しながら説明する。コンソール54から供給される制御信号に応じてステップS10でROM531の動作プログラム中の画像処理プログラムが起動して処理動作を開始する。ステップS11でまず、CPU533は、画像処理対象となる画像データを入力画像メモリ532から上記ワーキングメモリ533cにロードする。

【0073】ステップS12でコンソール54の制御用ディスプレイ54.1に各種処理内容を表示した画像処理制御用画面を例えばメニュー形式で表示する。ステップS13で上記メニューの中から実行すべき処理内容を選択してコンソール54内のキーボード542、またはマウス543から選択項目を入力することにより処理内容が決定する。このステップS13での処理選択に応じて処理が分岐する。

【0074】ステップS13において画像変換処理が選択された場合、ステップS14に進む。ステップS14では、入力された原画像の拡大縮小、中心位置の変更、回転及び画サイズの変更等を行う。この画像変換処理が終了したならば、ステップS18に進む。

【0075】ステップS18で処理した画像データを処理画像モニタ544に供給して表示させる。

【0076】ステップS13においてノイズリダクションが選択された場合、ステップS15に進む。ステップS15では、前述した色差信号の階調性を保持したまま、色差信号にのっているノイズ等を周囲の画素のデータを基に平均化することによってノイズリダクションを画面全体に対して行う。このノイズリダクションが終了したならば、ステップS18に進む。

【0077】ステップS18で処理した画像データを処理画像モニタ544に供給して表示させる。

【0078】ステップS13において輝度調整が選択された場合、ステップS16に進む。ステップS16では、例えば極端に明るい画像や極端に暗い画像に対して適正な輝度の範囲内に抑える等の調整を画面の領域を選択しながら行う。この輝度調整が終了したならば、ステップS18に進む。ステップS18で処理した画像データを処理画像モニタ544に供給して表示させる。

【0079】ステップS13においてシャープネスコントロールが選択された場合、ステップS17に進む。ステップS17では、例えば低コントラストの画像のエッジ像の立ち上がり特性を視覚的に改善する等の処理を選択した領域に対して行う。このシャープネスコントロールが終了したならば、ステップS18に進む。ステップS18で処理した画像データを処理画像モニタ544に供給して表示させる。

【0080】ステップS13の処理選択に応じた各種の画像処理を行う。上述したように選択された画像処理についてそれぞれ並列的に記したが、これらのステップの画像処理を直列的に順次実行させてもよい。また、ステップS13における画像処理の選択項目は、上記した画像処理だけに限定されるものでないことは明らかである。

【0081】ステップS18では、オペレータが確認できるように画像処理が施された処理画像を上記処理画像モニタ544に表示させて、ステップS19に進む。ステップS19において他の画像処理をさらに行うかどうか判断している。他の画像処理を継続する場合、オペレータは画像処理が終了していないとして画像処理操作を選択するステップS13に戻る。また、画像処理を終了してもよいと判断した場合、ステップS20に進む。

【0082】ステップS20では、必要な画像処理をすべて終了した段階で、輝度信号及び色差信号で形成される映像信号を印刷用CMYKデータに変換する。上記画像処理が終了した映像信号は、加色混合によってカラー

表示される系であるから、印刷する場合の減色混合によるカラー表示系に変換しなければならない。加色混合の表示系のコンポーネント信号に対して補色の色を出力する変換を行って印刷用画像データを生成する。

【0083】ステップS21で上記印刷用CMYKデータを出力画像メモリ534に供給して書き込む。また、前述したように出力画像メモリ534内に格納した印刷用の画像データは、ROM531に書き込まれている動作プログラムに応じて自動的に、あるいはオペレータによるコンソール54の操作によって入出力インターフェース535、出力端子61を介して出力する。この出力が終了後ステップS22に進む。

【0084】ステップS22でこの一連の画像処理を終了する。画像処理システム50における画像処理部52は、画像処理したデータを印刷用に変換して印刷用CMYKデータをカラー印刷処理部55に供給する。上記カラー印刷処理部55は供給された印刷用画像データから必要とする1画面のカラー印刷を実行する。

【0085】画像処理システム50は、このような構成により遠く離れた取材地において撮影した決定的な瞬間の映像を電話回線や衛星回線を介して迅速に印刷原稿として供給することができ、色差信号にのっているノイズだけを除去して階調性を有したままの撮影時の映像信号に近い高品質な印刷を出力させることができる。

【0086】また、画像処理装置の処理速度が向上すれば、上記静止画のみに停まらず、動画に対してもこの画像処理装置は、ノイズリダクションを適用することができることは明らかであり、動画の映像信号の画質改善も行える利点がある。このように本発明は、上述した実施例に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の構成を採ることができることは明らかである。

【0087】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の画像処理装置によれば、映像信号を各信号成分毎にデジタル化してノイズリダクションを行う画像処理装置において、上記映像信号における色信号のレベルを検出して画像の境界を検出するエッジ検出手段と、該エッジ検出手段からの出力信号で上記映像信号成分の輝度信号で形成する画像領域に対し上記エッジ領域外の領域の輝度信号レベルに応じて画像の境界を分割する領域分割手段と、該領域分割手段からの輝度信号及び画像領域内に有する色信号のノイズ周期よりも大きな複数の画素からなる最小平均化領域を設定して1画素ずつ移動させながら信号処理が施されていない色信号に対して平均化処理を行う領域内平均化手段と、上記エッジ検出手段からの出力信号を反転した信号で色信号のエッジ領域だけを選択的に抜き出すエッジ領域選択手段と、上記領域内平均化手段からの出力信号と、上記エッジ領域選択手段からの出力信号を加算して出力する加算手段とを有してな

ることにより、本来有している色の階調表現を全く損なうことなく、色差信号に含まれるノイズを除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像処理装置における概略的なブロック構成の一実施例を示す回路図である。

【図2】1フレーム分の画像（1画面）の水平方向（X方向）及び垂直方向（Y方向）ドット構成を示す模式的な図である。

10 【図3】輝度信号に対して画像処理対象の画素を中心にブロック単位毎に切出した画素のレベルで平均値を算出する場合の画素の構成を示す図である。

【図4】色差信号に対して画像処理対象の画素を中心にブロック単位毎に切出した画素のレベルで平均値を算出する場合の画素の構成を示す図である。

【図5】エッジ検出において画素毎に異なるX方向用とY方向用の重み係数の対応関係を示す図である。

20 【図6】エッジ検出対象となる画像に対してソーベルオペレータを作用してエッジ検出する際の説明に用いた画面の一部を示す図である。

【図7】エッジ検出対象となる画像に対して作用させる拡張ソーベルオペレータの作用して画素毎に異なるX方向用とY方向用の重み係数の対応関係エッジ検出した場合の一例を示す図である。

【図8】画面の領域分割において画面を信号レベルに応じて領域分割する方法を説明する図である。

【図9】図8に示した領域分割によって分割された画面の領域を示す図である。

30 【図10】より具体的な表示画面において領域分割される各領域を示す図である。

【図11】図10に示した表示画面を要部拡大した図である。

【図12】画面に現れるノイズに対して最小平均化領域の設定についての説明に供する図である。

【図13】最小平均化領域の1画素ずつ移動させる場合の一例を示す図である。

【図14】最小平均化領域がエッジ部分とオーバーラップした状況を示す図である。

40 【図15】本発明の画像処理装置を内蔵した画像処理システムの概略的なブロック構成を示す図である。

【図16】図15に示した画像処理システム内の画像処理部の構成を示す概略的なブロック図である。

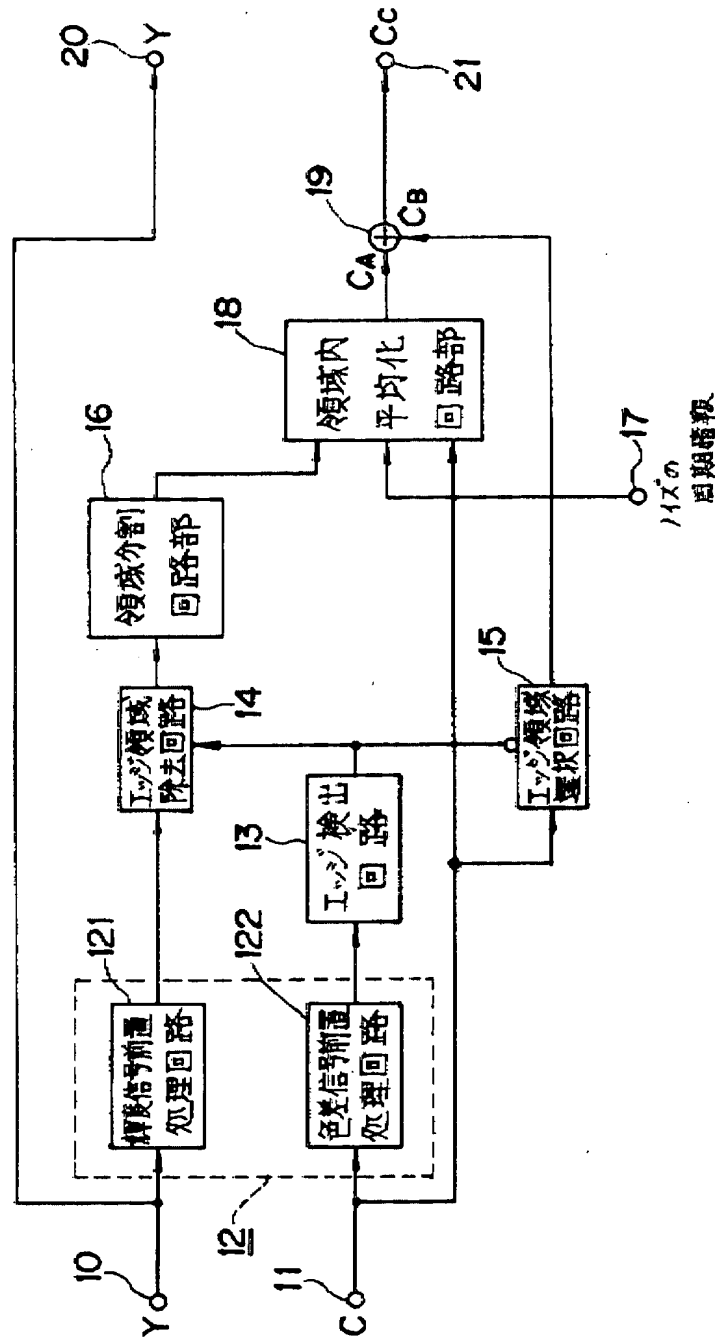
【図17】画像処理システム内の画像処理部の動作を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

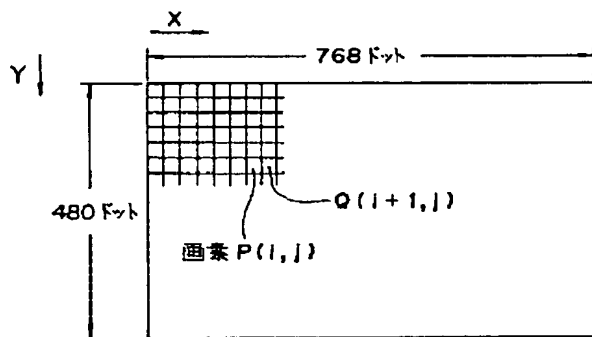
10、11、17・・・入力端子
12・・・ブロック単位平滑化回路
13・・・エッジ検出回路
14・・・エッジ領域除去回路

- 15 エッジ領域選択回路
 16 領域分割回路部
 18 領域内平均化回路部
 19 加算器
 20、21 出力端子

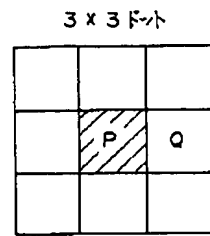
【図1】



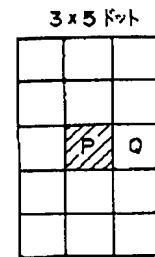
【図2】



【図3】



【図4】

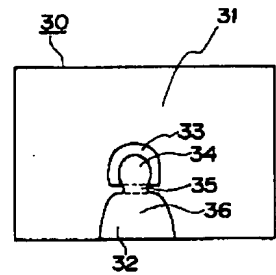


Cの平滑化

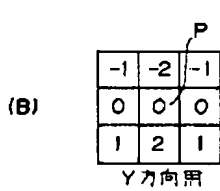
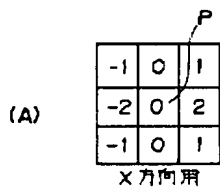
(A)

(B)

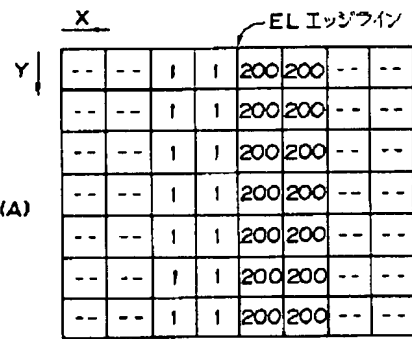
【図10】



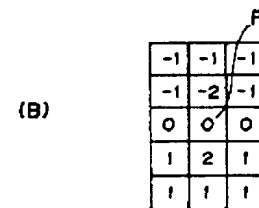
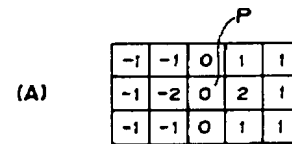
【図5】



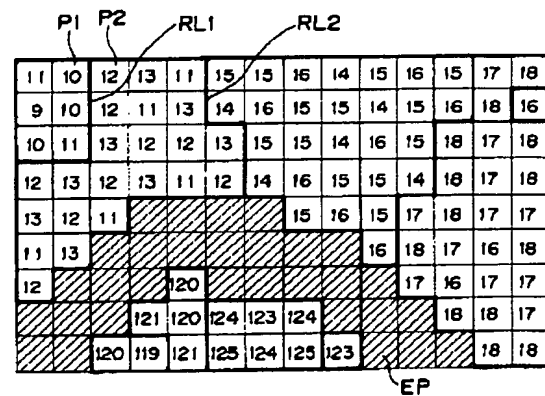
【図6】



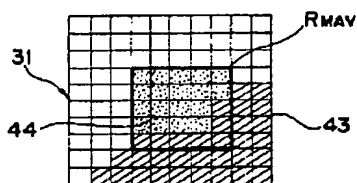
【図7】



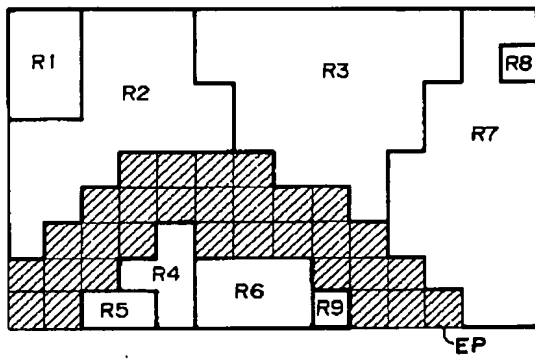
【図8】



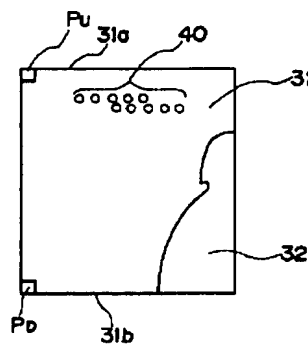
【図14】



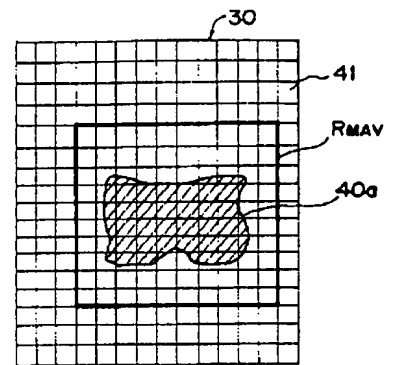
【図 9】



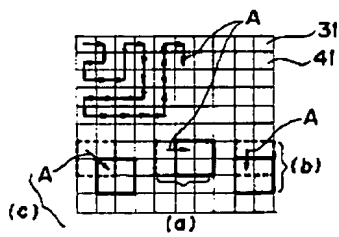
【図 11】



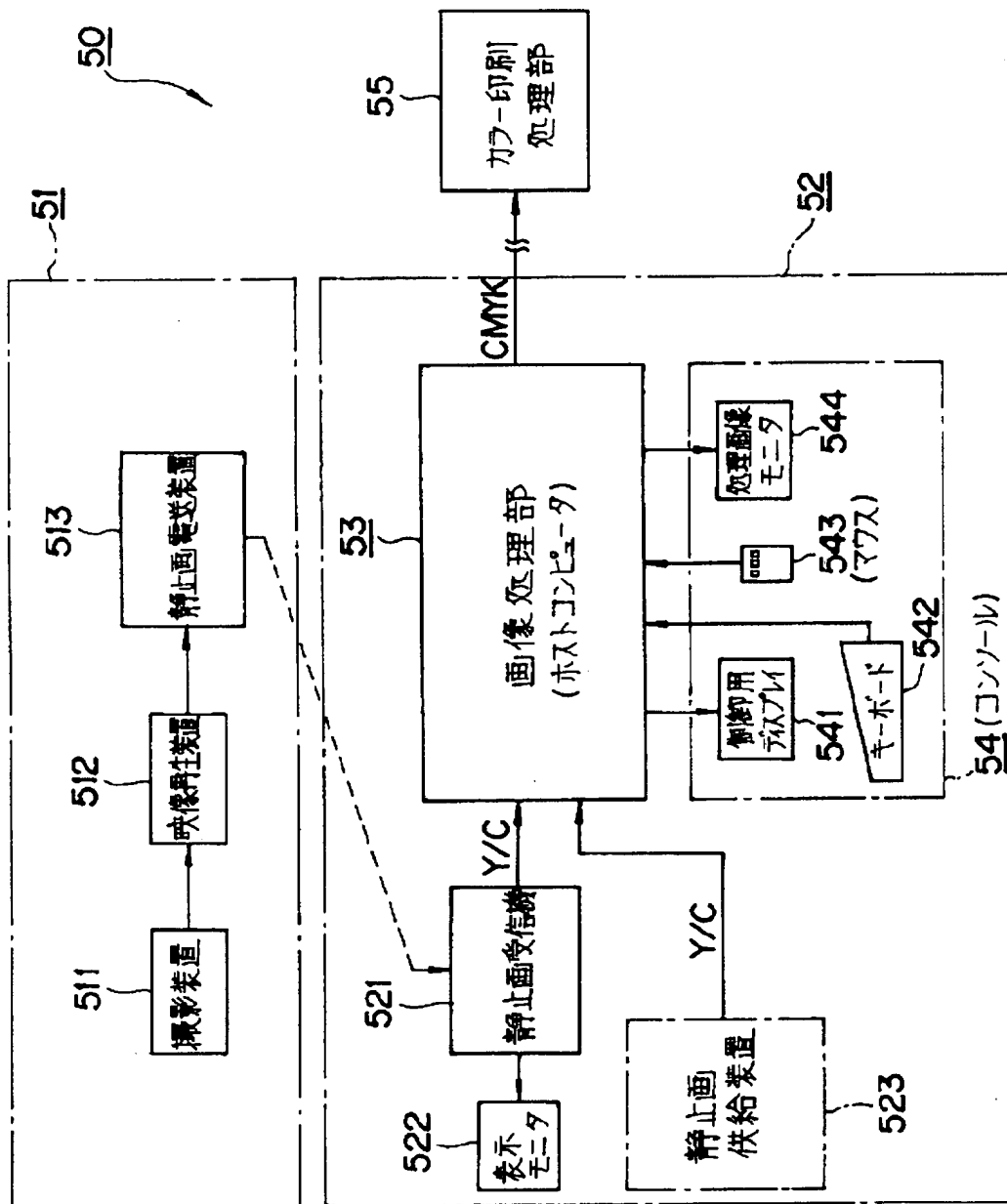
【図 12】



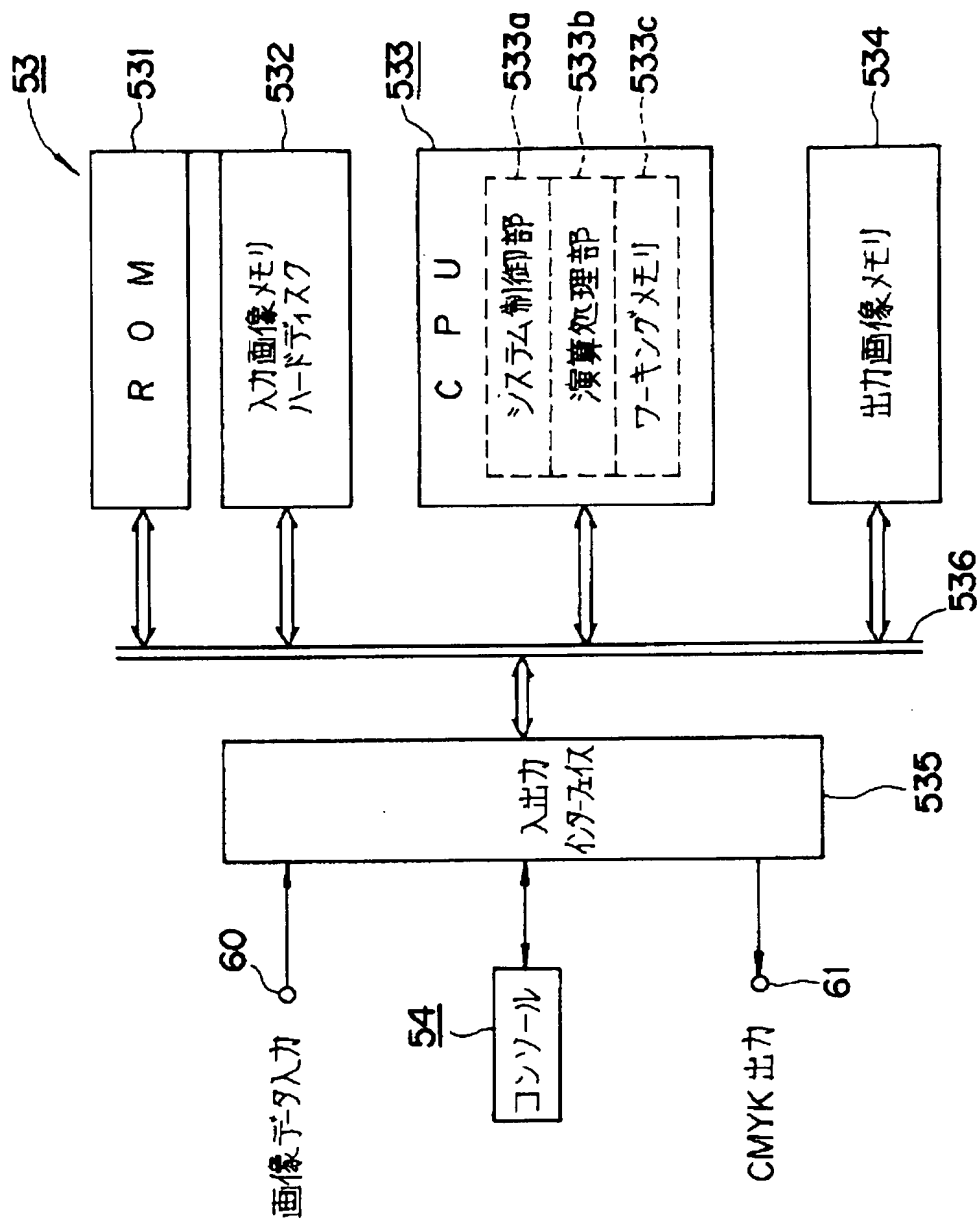
【図 13】



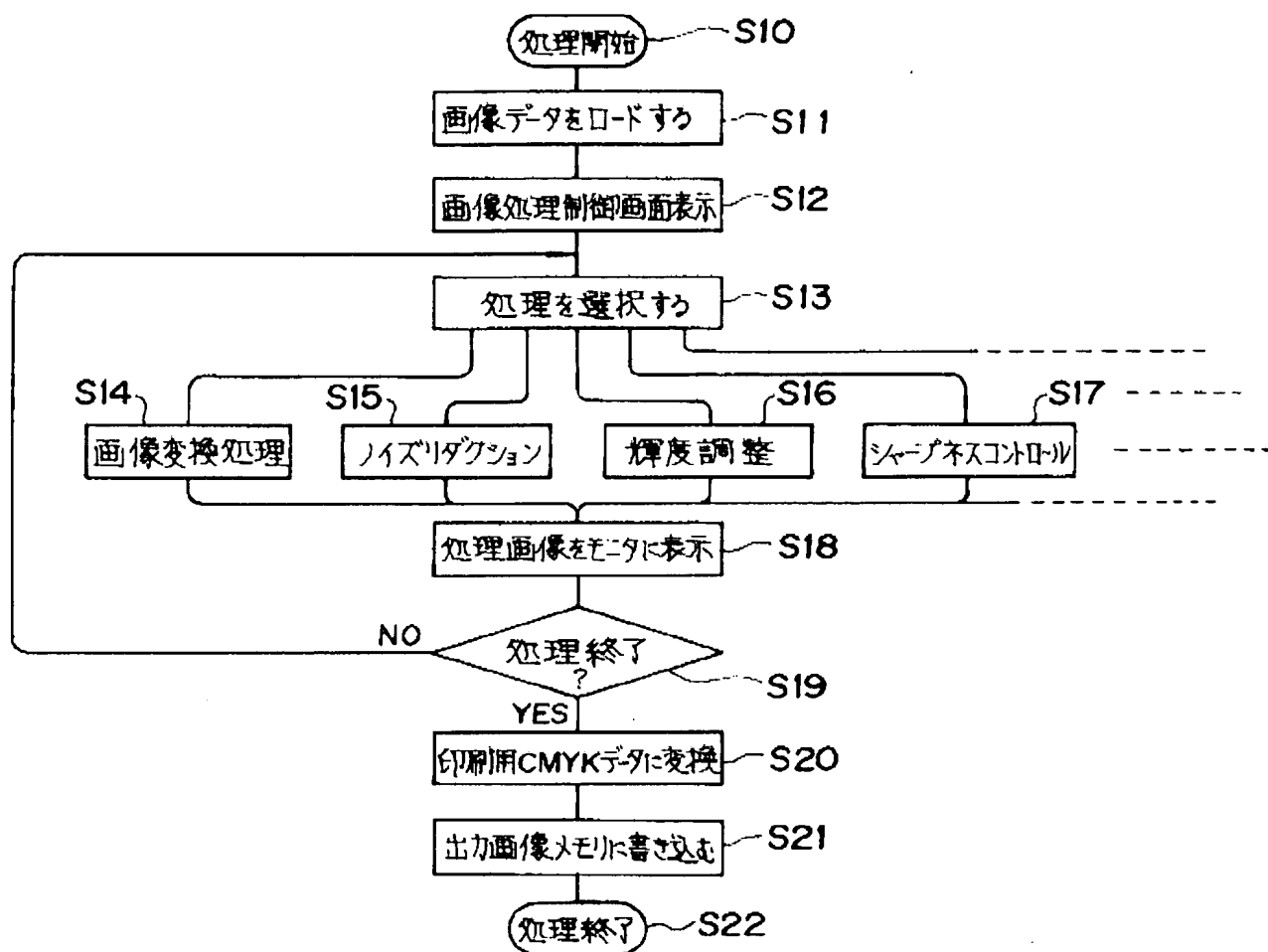
【図 15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁵

H 0 4 N 9/79

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 9185-5C